

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-32132

⑮ Int. Cl.⁵

H 01 J 17/18
17/49

識別記号

庁内整理番号

C

7247-5E
7247-5E

⑬ 公開 平成4年(1992)2月4日

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全7頁)

⑭ 発明の名称 金属壁放電表示管

⑯ 特 願 平2-134049

⑰ 出 願 平2(1990)5月25日

| | | | |
|---------|-------------------|-----|--------------------------------|
| ⑱ 発 明 者 | 可 児 | 章 | 愛知県犬山市富岡新町5丁目36番地 |
| ⑱ 発 明 者 | 左 合 | 澄 人 | 愛知県豊明市二村台3丁目1番地の1 豊明団地54棟207号室 |
| ⑱ 発 明 者 | 飯 島 | 基 | 愛知県一宮市千秋町芝原309番地 |
| ⑱ 発 明 者 | 横 井 | 達 政 | 愛知県海部郡八開村大字鶴多須字中道74番地 |
| ⑱ 発 明 者 | 神 谷 | 孫 典 | 愛知県豊田市上举母1丁目5番地 |
| ⑱ 発 明 者 | 浅 井 | 秀 之 | 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字中池5番地 |
| ⑰ 出 願 人 | 株式会社ノリタケカンパニーリミテド | | 愛知県名古屋市中区則武新町3丁目1番36号 |
| ⑲ 代 理 人 | 弁理士 伊東 辰雄 | | 外1名 |

明 細 書

1. 発明の名称

金属壁放電表示管

2. 特許請求の範囲

1. 表示ガラス板および対向板と側壁とを、それぞれシールガラスによりシールしてガス容器を形成する放電表示管において、該側壁の厚みを1mm以下の金属とし、かつ該側壁端部を表示ガラス板側面に対接させ、両者をシールガラスで溶融固着してシールすることを特徴とする金属壁放電表示管。

2. 前記金属側壁が、厚さ0.1～0.8mmの一枚の金属板により一体に成形される請求項1に記載の金属壁放電表示管。

3. 前記金属側壁端部のシール部が、凹凸および/または穴を有する請求項1または2に記載の金属壁放電表示管。

4. 前記金属側壁端部のシール部の厚みが、他の部分よりも薄く成形されている請求項1、2または3に記載の金属壁放電表示管。

5. 前記金属側壁と対向板が曲げ加工によって一枚の金属から一体に成形される請求項1～4のいずれかに記載の金属壁放電表示管。

6. 前記金属側壁の外形加工、穴加工、薄肉加工の少なくとも1つの加工がエッチングにより行なわれる請求項1～5のいずれかに記載の金属壁放電表示管。

7. 前記放電表示管が複数の放電セルを有し、かつ該放電セル隔壁に金壁板を使用する請求項1～6のいずれかに記載の金属壁放電表示管。

8. 前記金属側壁内面に溝を設け、隔壁の位置決めを行なう請求項1～7のいずれかに記載の金属壁放電表示管。

9. 前記金属側壁が成形された後、ガラス粉およびガラス粉を含む無機誘電体粉を電着し、溶融固着させる請求項1～8のいずれかに記載の金属壁放電表示管。

10. 前記金属側壁および/または隔壁が、電極として用いられる請求項1～9のいずれかに記載の金属壁放電表示管。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は金属壁放電表示管に関し、さらに詳しくは側壁に厚さ 1.0mm 以下の金属を用い、かつ表示ガラス板と側壁とのシール巾を小さくした、特に複数の放電表示管を平面的に配列して大型表示をするのに有効な金属壁放電表示管に関する。

〔従来の技術および発明が解決しようとする課題〕

放電表示管はガス容器が必要で、通常、表示ガラス板および対向板と側壁とをシールガラスでシールして構成される。側壁が低いときは、シールガラス中にスペーサーとなるビーズ等を混入して兼用することもある。また表示ガラス板と側壁とが一体になったものも提案されている。いずれにしてもシールガラスは、表示ガラス板と側壁、対向板と側壁にそれぞれ挟まれ、加圧してシールされるので、シール面は表示面と平行に広がり、これが表示無効部を形成する。

第1図に、このように構成された放電表示管 2 個を並べた平面図を示す。同図において、側壁 3 あ

れる必要がある。従って、この絵素の間隔は、最低でも側壁部表示無効部の幅の 2 倍が必要となる。絵素が表示面に占める割合を開口率とすると、側壁部表示無効部の幅が大きいと開口率は小さくなる。開口率が小さいと、絵素輝度が同じなら表示面輝度が小さく大型表示できないし、絵素輝度を上げると駆動電圧が高くなり放電表示管の寿命が短くなるという欠点がある。

また、開口率を同じとした場合、側壁部表示無効部の幅が大きくなると、可能な絵素ピッチが大きくなって、粗い表示しかできない欠点がある。

従来の放電表示管においては、後述するような理由により側壁部表示無効部の幅を 2mm 以下とすることが困難であったため、前述のような欠点は避けられないものであった。

この側壁部表示無効部を形成するものは 2 つあり一つは側壁であり、もう一つはシールガラスである。

そこで、このシールガラスを用いたシール工程について説明すると、シール工程は、表示ガラス

あるいはシールガラス 4 が占める周辺部分が表示無効部 7 である。また、同図では 1 つの放電表示管に 4 つの絵素 5 が絵素間隔 6 で分離構成されている。

第2図は、第1図A部の部分断面図であり、従来の放電表示管の一例を説明するものである。同図において、1 は表示ガラス板、2 は対向板、3 は側壁、4 はシールガラスである。

前述した表示無効部の大きさは、放電表示管の大きさには余り関係がなくほぼ一定であるから、表示面積の小さいものにとっては、表示無効部は表示スペースが取られ非常に邪魔になる。特に複数の放電表示管を平面的に配列し、大型表示を行なうための放電表示管においては重大な問題となる。

すなわち、今 1 つの色を表現する絵素を考えると、絵素は表示色が一つならば一つの放電セルからなり、また多色ならば、赤、緑、青等の複数の放電セルよりなる。大型表示の場合、複数の放電表示管にわたって、この絵素が等ピッチで配列さ

板、対向板および側壁が熱変形する温度以下、かつ真空排気する時の温度以上の範囲に作業温度を有するガラス粉と着色剤や熱膨張調整用のフィラー等を混合して得られる粉体を加熱溶融してなされる。従って、表示ガラス板、対向板および側壁は熱膨張係数の近似したものが選択され、安価な材料としてすべて軟質ガラスを用いることが現在最も広く汎用されている。シールガラスは前述の粉体をビヒクル等と混練してペースト状にしたものをシール位置の片面あるいは両面に塗布し、乾燥前か加熱溶融時の流動性がある状態でシール面を加圧して密着される。

このシールの際の要件は 2 つあって、一つは気密であること、もう一つは真空排気時を含む放電表示管の内外ガス圧差に耐えることである。

気密であるためにはシール部において、シールガラスが幅方向のみならず厚み方向にも全体的に存在することが必要であるが、前述のペースト状シールガラスは塗布性が良好でないため、特に厚みを均一にすることが困難である。従って、従来

のシールガラスを挟むタイプにおいては、厚みの大きい部分を加圧によって押し潰し、シール間隙全体に広げなければならないのである。この広げられる量は、塗布厚みのバラツキが大きい程、また、加圧力が不均一である程多くなり、一般にシール幅を狭く設計すると歩留りの低下をきたすので、従来シール幅を 2mm 以下とすることは困難であった。

次に、管内外差圧に対する耐性は、シールガラスの強度およびシールガラスとシール面の接着力によって決まる。シールガラスそのものには圧縮力が主に働くのでシール幅を小さくすることは余り問題がない。しかし、接着面には引張力がかかるので接着力は大きくする必要がある。接着力は接着面とシールガラスの濡れ性と接着面積による。濡れ性は接着面の汚れ、面粗度、加熱溶融条件、雰囲気、加圧力等によって変化するが、これらは適宜実験にて良好な状態を決定することができる。この状態で接着力を決めるのは接着面積であり、この点からもシール幅を余り小さくすることはで

きない。

次に側壁について説明すると、仮に前述の困難性を克服してシール幅を小さくできたとしても側壁の厚みがそれ以上あるとこれが表示無効部を形成する。側壁は放電表示管の内外差圧に耐える必要がある。側壁の高さが低い場合は側壁の厚みは小さくても良いが、大型表示のための高輝度を必要とする放電表示管においては、放電空間を大きくしなければならず高さは数mm以上が好ましく、厚みもそれほど小さくできない。さらには、このように高さが高くなるほど、厚みの小さい側壁を作ることが従来のガラスやセラミックでは困難な上に、例え作成可能であってもこのような脆い材質の側壁は放電表示管製造工程における作業性が非常に悪いので、通常厚みが 1mm 以下のものは困難である。

本発明は上記課題に鑑みなされたもので、成形が容易で作業性も良好で、かつ機械的、熱的性質に優れた側壁を用い、シールガラスによるシールをしても表示無効部を小さくできる放電表示管

を提供することを目的とし、特に通常の放電表示管においても、また大型表示用に組合せて使用する放電表示管においても有効なものを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、側壁に金属を用い、かつ表示ガラス板と側壁とのシールを表示ガラス板側面において行なうことにより達成される。

すなわち、本発明の金属壁放電表示管は、表示ガラス板および対向板と側壁とを、シールガラスによりシールしてガス容器を形成する放電表示管において、該側壁を厚さ 1mm 以下の金属とし、かつ該側壁端部を表示ガラス板側面に対接させ、両者をシールガラスで溶融固着してシールされることを特徴とする。

本発明では上述のように金属側壁を用いる。この金属側壁に用いられる金属材質は、使用する表示ガラス板の熱膨張係数と近似するものが良い。さもなければシール工程の冷却過程でガラスが破損する危険がある。軟質ガラスに対しては、42重

量% Ni - 6重量% Cr - Fe 合金や50重量% Ni - Fe 合金等が、硬質ガラスに対しては20重量% Ni - 17重量% Co - Fe 合金等がそれぞれ好適なものとして例示できる。

金属側壁の厚みは 1mm 以下、好ましくは 0.1~0.6mm である。厚みが 1mm 超では表示無効部が大きくなり、また 0.1mm 未満では管内外のガス圧差で変形するので放電表示管を大きくすることができない。

金属はそのままの状態で使用しても良いし、よく知られた各種の表面処理を施しても良い。例えばシールガラスとの濡れ性を改善する目的の酸化処理がある。酸化方法としては熱酸化、陽極酸化、酸化物のスパッタリングや溶射および塗布等が例示される。また、放電表示管配線との絶縁のための絶縁被覆処理があり、一般的にホーロ技術として知られる方法や、上述のスパッタリング、溶射等の方法が例示される。この被覆はシールガラスとの濡れ性改善にも有効である。

このように、本発明で側壁に金属を使用する利

点は、機械的性質が良好で厚みを薄くできることや、加工容易で高寸法精度が可能なことである。側壁を薄くすることは、表示無効部を小さくするための一つの要件である。寸法精度が悪いと多数の放電表示管を並べた場合、表示無効部が大きくなる。この理由は、各放電表示管のバラツキを見込んだ隙間を設ける必要があるからである。

この金属側壁の成形は、例えば次のような方法によって行なわれる。

すなわち、側壁は放電表示管の側面を囲うものであって、側壁は分割して形成されたものを溶接、ロー接、圧接等で組立ててもよいが、一枚の金属板を折曲げて所定形状とし一体で成形する方法が有利である。曲げ加工をした場合、重ね部を設けて溶接等で継ぐことが強度上あるいは隙間をなくす上で有利となる。この時、側壁厚み面で重ねると厚みが大きくなるので、この重ね部は各々元の厚みの $1/2$ 程度に薄肉加工を施すと良い。このような放電表示管に用いられる側壁の形状は一般的には矩形である。

ものである。この利点は両者のシーンを省略できることと、両者を別々に成形するより工数低減が図れることである。一般に曲げ加工においては位置を正確にまた容易に曲げるため、曲げ部に溝状の薄肉加工を施すと良い。対向板には、通常、電極用および電子通過用の穴やガス通過用の穴が必要であり、また後述するように側壁に穴を設けることもある。

以上説明してきた各種の加工は多くの加工法から選択できるものであるが、外形加工、穴加工、薄肉加工は、エッチングにより容易に行なうことができる。このエッチングの利点は前述の加工が同時一括で可能なこと、加工精度が高いこと、小型から大型品まで同一装置で加工できること、多数個取りの処理が容易であること、型代が安価で少量生産にも適すること等の数多くの利点を有する。これは使用する材料が厚みの薄い金属であって初めて可能である。

成形された側壁は、加工法によっては継目や溶接不良の小さな隙間が存在することがあり、これ

また、一つの放電表示管が複数の絵素を有する時には、放電表示管内に放電セル分離の隔壁が必要である。大型表示用の組合せ放電表示管においては、第1図で判るように、隔壁厚みを側壁厚みの2倍以下とすることは意味がない。但し、1つの絵素内の放電セル隔壁は薄くても良いのでその方が開口率は大きい。隔壁はガスの差圧に関係がなく、また、隙間を厳密にシールする必要もないので非常に薄いものが使用でき、これに好適な材料が金属板である。例えば隔壁板を複数縦横に組合せれば多数の格子状放電セル分離壁が形成できる。このような組合せ用隔壁板の例を第8図に示す。これらの隔壁8を放電表示管の定位置に設置するには、側壁内面に溝を設けて、ここへ隔壁板を嵌入する方法が好適なものとして例示される。なお、この隔壁8部分が第1図における絵素間隔6を形成することとなる。

また、側壁は対向板と一体で成形できる。一体となった形状は通常箱状をなすが、これは一枚の金属板から曲げ加工等によって容易に成形できる

は気密性からみて危険である。この危険を回避するために側壁が成形された状態で、また必要ならば金属対向板や金属隔壁と共に金属表面にガラスおよびガラスを含む無機誘電体を被覆することである。被覆法としては、各種の方法が採用可能であるが、金属材を電極として誘電体粉末を電着するのが好適である。電着法によれば複雑な形状にも均一に被覆でき、しかも誘電体にガラスが含まれるので、これを溶融固着すれば小さな隙間が密封され気密性の高い製品ができる。この被覆層は側壁厚みの一部となるが、通常、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ で有効に使用し得る。

放電空間を形成する側壁、隔壁および対向板が金属であっても、放電特性は十分に満足する。この理由は、放電における電圧降下部は陰極の極く近傍に限られるので、各金属部と電極を誘電体で隔てればよいからである。この誘電体の厚みは、 $10 \mu\text{m}$ 以上あればよいので、前述のごとく、金属を誘電体で被覆したものを使用すれば電極の構成がさらに容易なものとなる。

また、誘電体で被覆された側壁や隔壁の金属は、そのままあるいは一部露出させて電極として使用できる。これは放電表示管が、一つの放電セルを持つ時や一つの共通電極と複数の選択電極を持つ時はむしろであるが、複数の選択電極がマトリックス状に構成される場合においても、第3電極としての共通電極として利用できることはよく知られている。

本発明において、シールガラスは従来と同様のものが、やはりペースト状にして使用できる。表示ガラス板と側壁とのシール場所は、表示ガラス板の側面である。このために側壁端部を表示ガラス板側面に対接させ、両者の隙間を覆う状態にシールガラスを塗布し、熔融固着すれば良い。

このように構成された本発明の放電表示管の部分断面図を第3～5図および第6図に示す。なお、符号は第2図と同様である。

表示ガラス板1は管内外の差圧に耐えるため、並びに作業性から通常厚み2mm以上、薄くても1mm程度のものが使用される。従って、表示ガラス

板1と側壁3とのシールが、表示ガラス板1側面内で十分な量のシールガラス4を塗布することができ、その作業性にも問題がない。

対向板2と側壁3とのシールにおいては、シール幅は表示の妨げとはならないので、側壁3の反対側の端部をJ字に曲げ、シールガラス4を用い、加圧を利用したシールを行なっても良い。この例を第3図に示す。もちろん第4図に示すごとく、対向板2側面に側壁3端部を对接させ、上記と同様にシールガラス4によりシールしても良い。

このような表示ガラス板側面で行なうシールは、従来の如くシールガラスに加圧する必要がないので、塗布性が良好でないペースト状のシールガラスでも充分に使用できる。

また、このシールにより得られる接着力は、表示ガラス板側面とシールガラスおよび側壁端面とシールガラスの接着力が主であるが、側壁厚みが小さいと接着力が不足することがある。この対策として次の方法が挙げられる。

(1) 側壁と表示ガラス板が对接する面に接着剤

を入れることである。この接着剤は1～10μm程度の厚みでよいので、両者を对接させるクリアランスの範囲で挿入できる。また、気密性は特に必要がないので接着剤塗布も容易であり、各種のものが使用できる。例えば耐熱性の無機接着剤や同一または同種のシールガラス等である。

(2) 側壁とシールガラスの接着面積を大きくすることである。これにはシールガラスが塗布される側壁の形状を工夫する。例えば、第5図は側壁3端部を示すものであるが、同図(a)では凹凸が施されており、また、同図(b)では穴が設けられている。

(3) シールガラスを側壁側面にも塗布することである。この場合、側面上のシールガラス厚みは表示無効部を作るので許容できる範囲で薄くしなければならない。この問題を避けるため、シールガラスが塗布される部分の側壁端部を他の部分より薄くしておくが良い。この部分はガラスと对接するので薄くても側壁の耐圧には問題がない。このようにすれば、側壁側面にシールガラスを塗布し

ても元の側壁厚み内でシールができる。これは側壁端部近くの形状が第5図の如く複雑になってもシールガラスの塗布を容易にすることにもなる。このような部分断面図を第6図に示す。

以上3つの方法を適宜選択し、また組合せれば側壁厚みが薄くても充分大きい接着力をもつシールが可能である。

〔作用〕

本発明は、放電表示管の表示ガラス板と側壁のシールを実質的に側壁厚の範囲内で行ない、その厚みも側壁を金属で成形するので小さくでき、表示無効部を大幅に低減できる。また、側壁が金属であることから複雑形状であっても容易に加工でき、機械的、熱的性質が良好であるので放電表示管製造が容易であるばかりでなく、他の材料工程は従来のものがほぼ同様に利用できる利点も有するものである。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例に基づいて具体的に説明する。

実施例

第7図に示す形状を、材質42重量% Ni - 8重量% Cr - Fe合金で厚み 0.3mmの金属板により成形した。対向板2と側壁3は一体であり、一点鎖線で示される境界は曲げ加工用に薄肉溝状の加工を施した。また、側壁部でハッチで示した近接の3a, 3bは曲げ加工後重ね合う部分で、重ね合せ後の厚みが 0.3mm程度となるように、3a, 3bの各々反対面から薄肉加工を施した。更に破線3cで示した位置に隔壁用の位置決め溝を設け、幅約 0.6mmに薄肉加工した。隔壁8の形状は第8図のごとく、側壁と同材質で、厚み 0.6mmの板である。対向板2には電子通過用の穴9も施した。また、同図には示していないが、側壁3の端部には第5図(b)に示す穴加工とシールガラス塗布用の薄肉加工を施した。以上の外形加工、穴加工および薄肉加工はエッチングにより一括して行なった。対向板2と一体の側壁3は所定の位置で曲げ、所定の位置で重ね、重ね部は溶接した。次に2枚の隔壁板8を第8図の切込みで十字に組合せ、溝

3cに組込んだ。このようにして組込まれた外形の斜視図を第9図に示す。第9図の状態ではガラスを含む誘電体粉末を電着した後、800℃で固着し被覆した。こうして金属間の隙間を完全に密封できた。このようにして得られた第9図の低くなった隔壁部の上へ表示ガラス板を乗せ、第6図のごとくシールガラスにより側壁部をシールした。その他の部材や工程は通常の放電表示管と同じもので放電表示管を作成し、特性も充分であることを確認した。

この放電表示管は単色で絵素ピッチ 8mmの設計であり、得られた開口率は約80%である。これは同じ設計でシール幅 2mmの通常の表示管の開口率が25%であるのに比して3倍以上の開口率が得られた。

【発明の効果】

以上説明したように、側壁に厚さ 1.0mm以下の金属を用い、かつ表示ガラス板と側壁とのシールを側壁厚以内で行なう本発明の金属壁放電表示管によって、表示無効部が低減でき、特に大型表示

用組合せ放電表示管において絵素の開口率を著しく大きくでき、また絵素ピッチを細かくできる。

また、側壁が金属であるので、複雑形状であっても容易に加工でき、機械的、熱的性質が良好であるので放電表示管製造が容易である。さらに、熱伝導がガラスより大きいため、熱放散が良好で、また裏側へ放熱フィンを取付けることも容易であるので、高温に伴う放電表示管の輝度の低下防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、放電表示管を表示面からみた平面図、

第2図は、第1図のAの部分の部分断面図、

第3～4図、第6図は、それぞれ本発明に係る金属壁放電表示管の部分断面図、

第5図(a)および(b)は、本発明に用いられる金属側壁端部の加工を施した一例を示す部分図、

第7図は、本発明に係る金属壁放電表示管を成形するに再し、対向板と側壁を一体で作るための金属板展開図、

第8図は、本発明に用いる金壁隔壁(板)の形

状図、そして、

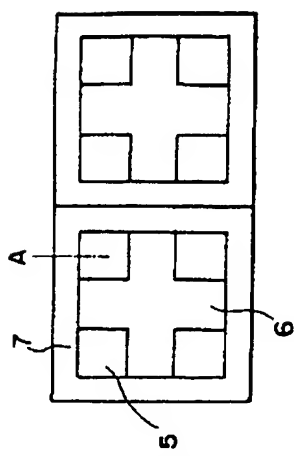
第9図は、本発明に係る金属壁放電表示管の側壁、対向板および隔壁を組み立てた斜視図。

- 1 : 表示ガラス板、2 : 対向板、
3 : 隔壁、4 : シールガラス、
8 : 隔壁(板)。

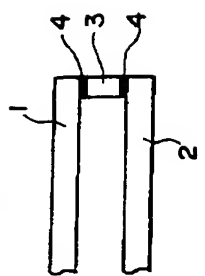
特許出願人 株式会社ノリタケ
カンパニーリミテド

代理人 弁理士 伊東辰雄

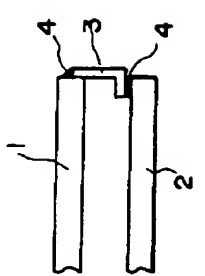
代理人 弁理士 伊東哲也



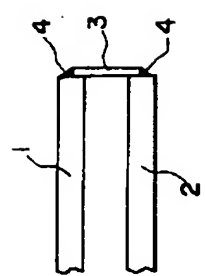
第 1 図



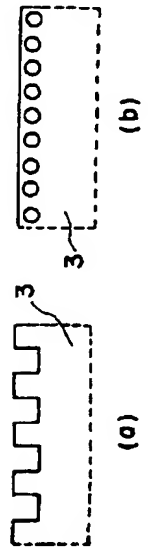
第 2 図



第 3 図

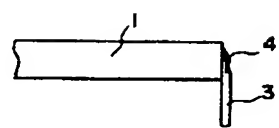


第 4 図

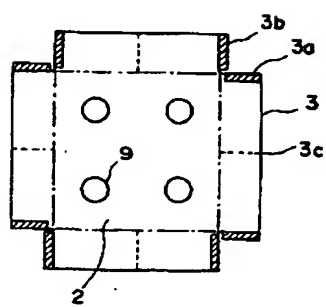


第 5 図

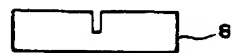
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

